

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Katsuhiko MAEDA

GAU: 2852

SERIAL NO: 10/633,711

EXAMINER:

FILED: August 5, 2003

FOR: IMAGE FORMING APPARATUS THAT ADJUSTS IMAGE POSITIONAL DEVIATION WITHOUT FAIL

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-229255	August 6, 2002
Japan	2003-202102	July 25, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26,803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

10/633,711

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   8 月   6 日  
Date of Application:

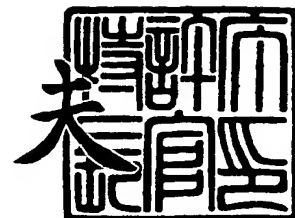
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 2 9 2 5 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 2 9 2 5 5 ]

出   願   人            株 式 会 社 リ コ ー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   9 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0109227

【提出日】 平成14年 8月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/525

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
株式会社リコー内

【氏名】 前田 雄久

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100084250

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 隆夫

【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007250

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0207936

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 単色画像を画像形成する手段を各色別個に少なくとも二色分有し、少なくとも二色分の単色画像を重ね合わせて多色画像を画像形成する画像形成装置であって、

各色それぞれについて、

所定の補正用パターンを画像形成する手段と、

画像形成した補正用パターンの位置を検出する画像位置検出手段と、

前記画像位置検出手段の検出結果に基づいて前記単色画像を画像形成する位置を変更する手段とを有し、

各色の前記補正用パターンを前記単色画像とは異なる作像条件で画像形成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 回転又は移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、該潜像画像を現像手段により顕像化し、該顕像化した画像を、回転又は移動する転写手段によって搬送される記録媒体上に転写するか、又は、回転又は移動する転写手段に転写し、該転写手段に転写された画像を記録媒体上に転写することによって記録媒体上に単色画像を形成する画像形成ユニットを複数備え、少なくとも二つの画像形成ユニットが形成する画像を記録媒体上に重ねあわせることにより該記録媒体上に多色画像を形成する画像形成装置であって、

画像ずれ補正用パターンを前記転写手段上に形成する手段と、

該画像ずれ補正用パターンを検出する手段と、

該検出結果に基づいて画像ずれを補正する手段とを各色それぞれについて有し、

前記画像ずれ補正用パターンを形成する際には、記録媒体上に画像を形成する際とは異なる作像条件で画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 前記画像光の露光エネルギーを変化させることにより、前記作像条件を変更することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記画像光の光量を変化させることにより、該画像光の露光エネルギーを変化させることを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記画像光の発光時間を変化させることにより、該画像光の露光エネルギーを変化させることを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記現像手段のバイアス電圧を変化させることにより、前記作像条件を変更することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記転写手段のバイアス電圧を変化させることにより、前記に作像条件を変更することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記潜像画像はトナーによって顕像化され、前記現像手段が前記潜像画像の顕像化に用いるトナーの量を変化させることにより、前記作像条件を変更することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記潜像画像の顕像化に用いるトナーの量が所定量以下の場合に、顕像化に用いるトナーの量を変更することを特徴とする請求項 8 記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記像担持体に照射する前記画像光の走査線速度を変更することにより、前記作像条件を変更することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記画像光の露光エネルギー、前記現像手段のバイアス電圧、前記転写手段のバイアス電圧、前記現像手段が前記潜像画像の顕像化に用いるトナーの量及び前記画像光が前記像担自体を走査する速度のうち少なくとも二つを変化させることにより、前記作像条件を変更することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の単色の画像を重ね合わせてカラー画像を形成するカラー画像形成装置に関し、特に、重ね合わせる画像の位置あわせ制御を行う画像形成装置に関する。

##### 【0002】

**【従来の技術】**

従来、カラー画像形成装置においては、出力紙上に複数色の画像を重ね合わせてカラー画像を得ている。このため、画像の重ね合わせを行わない白黒画像形成装置とは異なり、各色の画像を重ね合わせる位置がずれると線画や文字の色が変化してしまったり、画像ムラ（色むら）が発生することになる。よって、各色の画像位置を正確に位置決めする必要がある。

**【0 0 0 3】**

例えば、複数の感光体を用いてカラー画像を形成する画像形成装置は、装置が設置される環境（外気）や装置内の温度変化などの様々な原因によって主走査方向に画像位置ずれが生じる。特許第 2 6 4 2 3 5 1 号公報には、この画像ずれを補正することを目的とした「画像形成装置」が開示されている。

**【0 0 0 4】**

上記公報に開示される発明は、転写ベルト上に主走査方向に延びる直線からなる基準部と転写ベルトの搬送方向に対して斜めに延びる斜線とを形成し、それをセンサで検出する。そして、センサからの信号に基づいて測定された基準部と斜線との間隔の測定値とメモリに記憶されている基準値とに基づいて、斜線の主走査方向のずれ量を CPU で演算し、その演算結果に基づいて主走査方向の書き出しタイミング及び書き込みクロックの少なくとも一方を補正している。これにより、環境変化だけでなく、経時変化による位置ずれを補正することができ、色ずれのない高品位の画像を得ることができる。

**【0 0 0 5】**

上記のような、転写ベルト上に位置ずれ補正用のパターンを形成し、これをセンサで検出し、センサからの信号に基づいてずれ量を測定し、補正部にフィードバックして位置ずれを補正するシステムの場合、位置ずれ補正用のパターンの画像濃度をセンサによって検出できるレベルにする必要がある。

仮に、位置ずれ補正用のパターンがかすれていたとすると、パターンをセンサで正常に検出することができなくなり、当然のことながら、位置ずれを補正することができず画像品質が低下してしまう。

**【0 0 0 6】**

位置ずれ補正を実行する前に画像にかすれなどが無いかを確認し、かすれが発生しないようにした上で位置ずれ補正を行えば、確実に補正を実行でき、画像品質を向上させることができる。例えば、トナー濃度の低下によって画像かすれが発生していた場合には、トナー濃度を高くし、その後位置ずれ補正を実行すれば、確実に補正を行える。

#### 【0 0 0 7】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、位置ずれ補正を行う前にこのような作業を行うとすると、作業を実行するために余計な時間が必要となり、実際に画像出力を行うまでの時間が長くなってしまう。すなわち、トータルのプリントスピードが低下することになる。

#### 【0 0 0 8】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、確実に画像ずれ補正を実行し、高品位の画像を得られる画像形成装置を提供することを目的とする。

#### 【0 0 0 9】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、第1の態様として、単色画像を画像形成する手段を各色別個に少なくとも二色分有し、少なくとも二色分の単色画像を重ね合わせて多色画像を画像形成する画像形成装置であって、各色それぞれについて、所定の補正用パターンを画像形成する手段と、画像形成した補正用パターンの位置を検出する画像位置検出手段と、画像位置検出手段の検出結果に基づいて単色画像を画像形成する位置を変更する手段とを有し、各色の補正用パターンを単色画像とは異なる作像条件で画像形成することを特徴とする画像形成装置を提供するものである。

#### 【0 0 1 0】

また、上記目的を達成するため、本発明は、第2の態様として、回転又は移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、該潜像画像を現像手段により顕像化し、該顕像化した画像を、回転又は移動する転写手段によって搬送される記録媒体上に転写するか、又は、回転又は移

動する転写手段に転写し、該転写手段に転写された画像を記録媒体上に転写することによって記録媒体上に単色画像を形成する画像形成ユニットを複数備え、少なくとも二つの画像形成ユニットが形成する画像を記録媒体上に重ねあわせることにより該記録媒体上に多色画像を形成する画像形成装置であって、画像ずれ補正用パターンを転写手段上に形成する手段と、該画像ずれ補正用パターンを検出する手段と、該検出結果に基づいて画像ずれを補正する手段とを各色それぞれについて有し、画像ずれ補正用パターンを形成する際には、記録媒体上に画像を形成する際とは異なる作像条件で画像を形成することを特徴とする画像形成装置を提供するものである。

#### 【 0 0 1 1 】

上記本発明の第 2 の態様においては、画像光の露光エネルギーを変化させることにより、作像条件を変更することが好ましく、これに加え、画像光の光量を変化させるか、又は、画像光の発光時間を変化させることにより、該画像光の露光エネルギーを変化させることが好ましい。

#### 【 0 0 1 2 】

また、上記本発明の第 2 の態様においては、現像手段のバイアス電圧を変化させることにより、作像条件を変更することが好ましい。

#### 【 0 0 1 3 】

また、上記本発明の第 2 の態様においては、転写手段のバイアス電圧を変化させることにより、作像条件を変更することが好ましい。

#### 【 0 0 1 4 】

また、上記本発明の第 2 の態様においては、潜像画像はトナーによって顕像化され、現像手段が潜像画像の顕像化に用いるトナーの量を変化させることにより、作像条件を変更することが好ましく、これに加え、潜像画像の顕像化に用いるトナーの量が所定量以下の場合に、顕像化に用いるトナーの量を変更することが好ましい。

#### 【 0 0 1 5 】

また、上記本発明の第 2 の態様においては、像担持体に照射する画像光の走査線速度を変更することにより、作像条件を変更することが好ましい。



**【 0 0 1 6 】**

また、上記本発明の第 2 の態様においては、画像光の露光エネルギー、現像手段のバイアス電圧、転写手段のバイアス電圧、現像手段が潜像画像の顕像化に用いるトナーの量及び画像光が像担自体を走査する速度のうち少なくとも二つを変化させることにより、作像条件を変更することが好ましい。

**【 0 0 1 7 】****【発明の実施の形態】****〔第 1 の実施形態〕**

本発明を好適に実施した第 1 の実施形態について説明する。

図 1 に、本実施形態による画像形成装置の構成を示す。本実施形態による画像形成装置は、画像形成部 1 0 0、画像形成制御部 2 0 0 及び画像形成制御部前段 3 0 0 を有する。

不図示の外部装置（フレームメモリ、スキャナなど）から入力された画像信号は、画像形成制御部前段 3 0 0 に入力され、ゲート信号に応じて画像形成制御部 2 0 0 へ出力される。画像形成制御部 2 0 0 からは、同期検出信号／DEPT に応じて、ポリゴンモータ制御信号、PWM 制御信号、光量制御信号などが画像形成部 1 0 0 へ出力される。

画像ずれの補正は、画像形成部 1 0 0 から出力されるセンサ出力信号に応じて、画像形成制御部 2 0 0 が、ポリゴンモータ制御信号、PWM 制御信号、光量制御信号などを変化させることで行う。

**【 0 0 1 8 】**

図 2 に本実施形態による画像形成装置の画像形成部 1 0 0 の構成を示す。本実施形態による画像形成装置は、4 ドラム方式のカラー画像形成装置であり、画像形成部 1 0 0 は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の 4 色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために 4 組の画像形成ユニット 1 0 1（1 0 1 a～1 0 1 d）と 4 組の光ビーム走査装置 1 0 2 とを備えている。なお、各画像形成ユニット 1 0 1 は、感光体 1 0 1 1、現像ユニット 1 0 1 2、帯電器 1 0 1 3 及び転写器 1 0 1 4 を備えている。

**【 0 0 1 9 】**

転写ベルト 103 によって矢印方向へ搬送される記録紙 104 上に 1 色目の画像を形成し、次に 2 色目、3 色目、4 色目の順に画像を転送することにより、4 色の画像を重ね合わせたカラー画像を記録紙 104 上に形成し、不図示の定着装置によって記録紙 104 に画像を定着させる。なお、転写ベルト 103 は、搬送用モータ 107 の回転力が伝達されて駆動される。

#### 【0020】

画像形成ユニット 101 は、感光体 1011 の周りに、帯電器 1013、現像ユニット 1012、転写器 1014、不図示のクリーニングユニット及び不図示の除電器が配置されており、従来の電子写真プロセスと同様に、帯電、露光、現像及び転写の各工程を経て、記録紙 104 上に画像を形成する。

#### 【0021】

また、画像形成部 100 は、画像位置あわせ用パターンを検出するためのセンサ 105 及び 106 を備えている。センサ 105 及びセンサ 106 は、反射型の光学センサであり、転写ベルト 103 上に形成された画像位置あわせ用パターン（斜め線パターン及び横ラインパターン）を検出する。後段で説明するように、プリンタ制御部 207 は、この検出結果に基づき、各色の主走査方向、副走査方向の画像位置ずれ、主走査方向の画像倍率を補正する。

#### 【0022】

光ビーム走査装置 102 は、画像データに応じて駆動変調されることにより選択的に光ビームを出射する LD ユニット 1021 を有する。LD ユニット 1021 から出射された光ビームは、不図示のポリゴンモータによって回転するポリゴンミラー 1022 によって偏向され、 $f\theta$  レンズ 1023 及び BTL 1024 を介して図 1 では不図示のミラー 1025 に到達し、これに反射されて、感光体 1011 上を走査する。

なお、「BTL」は、Barrel Toroidal Lens（バレル・トロイダル・レンズ）の略であり、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向との位置補正（面倒れなど））を行っている。

#### 【0023】

また、図 2 には示していないが、主走査方向の非画像書き込み領域の画像書き

込み位置よりも前方には、ポリゴンミラー 1022 によって偏向された光ビームを受光して、主走査方向の書き込み開始タイミングをとるための同期検知信号を出力する同期検知センサ 1027 が配置されている。

#### 【0024】

図 3 に、画像形成制御部 200 の構成を示す。光ビーム走査装置 102 の主走査方向端部の画像書き出し側に光ビームを検出する同期検出センサ 1025 が配置されており、 $f\theta$  レンズ 1023 透過した光ビームがミラー 1024 によって反射され、BTL 1023 によって集光されて同期検出センサ 1025 に入射するように構成されている。

#### 【0025】

光ビームが同期検出センサ 1025 に入射されると、同期検出センサ 1025 からは同期検出信号 /DEPT が出力され、位相同期クロック発生部 206、同期検出用点灯制御部 204、及び書出開始位置制御部 202 に送られる。位相同期クロック発生部 206 は、書込クロック発生部 205 で生成されたクロック WCLK と同期検知信号 /DETP とを基にして、/DETP に同期したクロック VCLK を生成し、LD 制御部 203、同期検出用点灯制御部 204、及び書出開始位置制御部 202 に送信する。同期検出用点灯制御部 204 は、最初に同期検知信号 /DETP を検出するために、LD 強制点灯信号 BD を ON することで、LD を強制点灯させるが、同期検知信号 /DETP を検出した後は、同期検知信号 /DETP とクロック VCLK とを基にフレア光が発生しない程度で確実に同期検知信号 /DETP が検出できるタイミングで LD を点灯させる LD 強制点灯信号 BD を生成し、LD 制御部 203 へ送る。

#### 【0026】

LD 制御部 203 では、同期検知用強制点灯信号とクロック VCLK に同期した画像信号から生成されたパルス信号幅に応じて LD を点灯制御する。これにより、LD ユニット 1021 からレーザビームが出射され、出射されたレーザビームがポリゴンミラー 1022 によって偏向され、偏向されたレーザビームが  $f\theta$  レンズ 1023 を透過して感光体 1011 上を走査することになる。

#### 【0027】

ポリゴンモータ駆動制御部 201 は、プリンタ制御部 207 からの制御信号に応じて、不図示のポリゴンモータの回転速度が規定の規定値となるように回転制御する。例えば、ポリゴンモータ駆動制御部 201 は、不図示のポリゴンモータの 1 分当たりの回転数が規定値となるように制御する。

#### 【0028】

図 4 に、転写ベルト 103 上に形成する画像位置あわせ用パターンを示す。図に示すように転写ベルト 103 上には、各色予め設定されたタイミング（間隔）で斜め線及び横線の画像が形成される。

#### 【0029】

転写ベルト 103 が矢印の方向へ動くことにより、各色の斜め線及び横線がセンサ 105 及び 106 に検知される。各センサから出力された信号は、プリンタ制御部 207 に送られ、BK に対する各色のずれ量（時間）が算出される。

#### 【0030】

画像位置あわせパターンの斜め線は、主走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わるため、センサ 105、106 が両端の斜め線を検出することで、主走査方向の画像倍率変動まで検出できる。すなわち、転写ベルト 103 の両端に位置あわせパターンを形成し、それぞれのパターンをセンサ 105 及び 106 を用いて検出することにより、主走査方向の画像倍率変動まで検出できる。

#### 【0031】

画像位置あわせパターンの横線は、副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変化する。プリンタ制御部 207 は、センサ 105 及び 106 が横線を検出信号を基に自身が算出した時間と予め設定されている時間とを比較し、基準とする BK に対する各色の主走査方向のずれ量、主走査方向の倍率誤差、副走査方向のずれ量を算出する。この算出結果に基づいて、プリンタ制御部 207 は、主走査方向の画像書き出し位置はクロック VCLK の 1 周期単位で変化させて補正する。また、主走査方向の画像倍率の補正は、書き込みクロック発生部からのクロック WCLK の周波数を変化させて補正する。さらに、副走査方向の画像書き出し位置は、同期検知信号 DEPT の 1 周期単位（1 ライン単位）で変化

させることで補正する。

#### 【0032】

センサ105及び106が画像位置あわせ用パターンを読み取って出力した信号は、プリンタ制御部207へ送られ、BKに対する各色のずれ量（時間）が算出される。そして、主走査方向及び副走査方向の書出開始位置を補正するために、その補正データ（主走査補正データ、副走査補正データ）を書出開始位置制御部202に送り、書出開始位置制御部202に主走査ゲート信号／LGATE、副走査ゲート信号／FGATEのタイミングを変化させている。

また、画像倍率の補正はクロックWCLKの周波数を変更することによって行うため、プリンタ制御部207は、周波数設定データを書込クロック発生部205へ送り、書込クロック発生部205にクロックWCLKの周波数を変化させている。

#### 【0033】

また、プリンタ制御部207には、帯電電位制御部208、現像バイアス制御部209、転写バイアス制御部210及びトナー濃度制御部211がそれぞれ接続されている。これらの各部は、プリンタ制御部207からの指示に応じて制御動作を行う。

#### 【0034】

図5にLDユニット1021の構成を示す。LDユニット1021は、従来と同様にLD（レーザダイオード）10211とPD（フォトダイオード）10212とで構成される。LD駆動部2032は、プリンタ制御部207から指示された光量でLD10211を点灯させるために、PD10212のモニタ電圧 $V_m$ を一定に保つようにLD電流 $I_d$ を制御する（APC動作：オート・パワー・コントロール）。光量を変化させる場合、プリンタ制御部207からの指示に応じて $V_m$ を変化させ、変化させた $V_m$ を一定に保つようにLD電流 $I_d$ を制御する。

なお、LD駆動部2032は、LD制御部203が備える機能部である。

#### 【0035】

図6に、LD制御部203の構成を示す。LD制御部203は、LD1021

1 の点灯時間を制御するための信号を生成する P W M 信号生成部 2 0 3 1 と L D 1 0 2 1 1 の点灯制御を行う L D 駆動部 2 0 3 2 とを有する。P W M 信号生成部 2 0 3 1 は、画像データ及びプリンタ制御部 2 0 7 からの制御信号 1（パルス幅制御信号）に応じて、P W M 信号を L D 駆動部 2 0 3 2 に対して出力し、L D 駆動部 2 0 3 2 は P W M 信号に応じた時間だけ L D 1 0 1 1 1 を点灯させる。また、L D 駆動部 2 0 3 2 に同期検出用点灯制御部 2 0 4 からの L D 強制点灯信号 B D を送信することで、その時間だけ L D 1 0 2 1 1 を点灯させる。L D 駆動部 2 0 3 2 が L D 1 0 2 1 1 を点灯させる時の光量は、プリンタ制御部 2 0 7 からの制御信号 2（光量制御信号）によって設定される。

#### 【0 0 3 6】

なお、画像データは、1 b i t 幅でも複数 b i t（2 b i t 幅以上）でも良い。例えば、1 b i t 幅の場合、予め設定されたパルス幅を生成する構造にしてもよい。また、複数 b i t の場合は、それぞれの画像データに対応したパルス幅を生成する構成にしてもよく、又は、プリンタ制御部 2 0 7 からの制御信号（選択信号）に応じて、画像データに対応するパルス幅を変更できる構成にしてもよい。

#### 【0 0 3 7】

図 7 に、書出開始位置制御部 2 0 2 の構成を示す。書出開始位置制御部 2 0 2 は、主走査ライン同期信号発生部 2 0 2 1 と主走査ゲート信号発生部 2 0 2 2 と副走査ゲート信号発生部 2 0 2 3 とを有する。主走査ライン同期信号発生部 2 0 2 1 は、主走査ゲート信号発生部 2 0 2 2 内の主走査カウンタ 2 0 2 2 1 と副走査ゲートゲート信号発生部 2 0 2 3 内の副走査カウンタ 2 0 2 3 1 とを動作させるための信号／L S Y N C を生成する。主走査ゲート信号発生部 2 0 2 2 は、画像信号の取り込みタイミング（主走査方向の画像書出タイミング）を決定するための信号／L G A T E を生成する。副走査ゲート信号発生部 2 0 2 3 は、画像信号の取り込みタイミング（副走査方向の画像書出タイミング）を決定するための信号／F G A T E を生成する。

#### 【0 0 3 8】

主走査ゲート信号発生部 2 0 2 2 は、／L S Y N C と V C L K とに応じて動作

する主走査カウンタ 20221 と、主走査カウンタ 20221 のカウンタ値とプリンタ制御部 207 からの主走査補正データとを比較して、その比較結果を出力するコンパレータ 20222 と、コンパレータ 20222 が出力した比較結果に基づいて /LGATE を生成するゲート信号生成部 20223 とを有する。

#### 【0039】

副走査ゲート信号発生部 2023 は、/LSYNC と VCLK とに応じて動作する副走査カウンタ 20231 と、副走査カウンタ 20231 のカウンタ値とプリンタ制御部 207 からの副走査補正データとを比較して、その比較結果を出力するコンパレータ 20232 と、コンパレータ 20232 が出力した比較結果に基づいて /FGATE を生成するゲート信号生成部 20233 とを有する。

#### 【0040】

書出開始位置制御部 202 は、主走査方向についてはクロック VCLK の 1 周期単位（すなわち 1 ドット単位）で、副走査方向については /LSYNC の 1 周期単位（すなわち 1 ライン単位）で書出位置を補正する。

#### 【0041】

図 8 に、画像形成制御部前段 300 の構成を示す。画像形成制御部前段 300 は、ラインメモリ 301 を有しており、/FGATE のタイミングに応じて外部装置（例えば、フレームメモリ、スキャナなど）から画像データを取り込み、/LGATE が “L” の間だけ VCLK に同期して画像信号を出力する。出力されたラインメモリ 301 から出力された画像信号は、LD 制御部 203 へ送られ、LD 制御部 203 は取得した画像信号に基づいて LD10211 を点灯させる。

#### 【0042】

従って、プリンタ制御部 207 がコンパレータ 20222 及び 20232 に対して設定する補正データを変更すると、/LGATE、/FGATE のタイミングが変化し、これに応じて画像信号のタイミングも変化するため、主副両走査方向の画像書出開始位置を変更することが可能となる。

#### 【0043】

図 9 に、書込開始位置制御部 202 の動作のタイミングチャートを示す。ここでは主走査方向の書込開始位置の制御動作を例に説明する。主走査カウンタ 20

221は、 $\neg$ LSYNCによってリセットされ、カウント値が“0”に戻される。主走査カウンタ20221は、VCLKに応じてカウントアップを行う。コンパレータ20222は、カウンタ値がプリンタ制御部207によって設定された補正データ（ここでは“X”とする）になった時点で比較結果を出力し、ゲート信号生成部20223が $\neg$ LGATEを“L”（有効）とする。なお、 $\neg$ LGATEは、主走査方向の画像幅分だけ“L”となる信号である。

副走査方向についても上記同様の動作を行うが、 $\neg$ LSYNCに応じてカウントアップを行う点で相違する。

#### 【0044】

図10に、画像ずれを補正する処理の流れを示す。なお、本実施形態ではBKを基準として他の色の主走査画像位置、副走査画像位置及び主走査画像倍率を補正するため、この処理をBK以外の各色に対して行う。

#### 【0045】

まず、光量設定値を変更する（ステップS101）。ここでは通常の画像形成時の設定を“X”とした時にその $\alpha$ 倍（ $\alpha > 1$ ）した値（すなわち $\alpha X$ ）を設定する。

#### 【0046】

次に、PWM値を変更する（ステップS102）。例えば、 $1/8 \sim 8/8$ パルスの出力が可能で、通常の画像形成時に $6/8$ パルスを使用していたとすると、 $7/8$ パルスに変更する。

#### 【0047】

そして、この条件で位置ずれ検知パターンを転写ベルト上に形成する（ステップS103）。プリンタ制御部207は、転写ベルト103上に形成した位置ずれ検知パターンを、センサ105及び106によって検出する（ステップS104）。プリンタ制御部207は、センサ105及びセンサ106の検出結果に基づいて主走査ずれ量、副走査ずれ量及び主走査倍率誤差量を算出する（ステップS105）。プリンタ制御部207は、算出したずれ量及び誤差量が補正を必要とするレベルであるか否を判断する（ステップS106）。上記のように、本実施形態においては、主走査方向は1ドット単位、副走査方向は1ライン単位の補



正精度であるため、主走査ずれ量は $1/2$ ドット以上、副走査ずれ量は $1/2$ ライン以上であれば補正を必要とすると判断される。

#### 【0048】

主走査ずれ量、副走査ずれ量及び主走査倍率誤差量のいずれかが補正を必要とするレベルである場合（ステップS106／Yes）、プリンタ制御部207は、補正データを算出する（ステップS107）。

主走査ずれ量や副走査ずれ量を補正する場合は、主走査ゲート信号発生部2022に主走査補正データを、副走査ゲート信号発生部2023に副走査補正データを設定し、 $\neg$ L G A T E及び $\neg$ F G A T Eを生成させる（ステップS108）。

また、主走査倍率誤差について補正するか否かは、倍率補正精度に基づいて判断する。補正を行う場合は、画像倍率を補正するために必要な周波数の設定値を算出し、書込クロック発生部205に対して設定し、クロックW C L Kを生成させる。

#### 【0049】

位置ずれの補正を行った後、変更した光量及びP W M値を基に戻す（ステップS109～S110）。

#### 【0050】

上記の一連の動作をB K以外の各色に対して行い、各色それぞれについて $\neg$ L G A T E、 $\neg$ F G A T E、及びW C L Kを用いることにより、画像位置ずれ及び画像倍率を補正した画像を出力することができる。

#### 【0051】

図11に、センサ105、106が出力する信号を示す。図11において、縦軸はセンサ105、106が出力する信号のレベルを、横軸は時間を示す。なお、センサ105、106が検出する光量はパターンが薄い程多くなる。換言すると、パターンが薄い場合には、記録紙などで反射される光の量が多くなりセンサ出力のレベルが上がる。よって、センサの出力信号のレベルが高いことは、パターン検出の条件が悪いことを意味する。

センサ105、106は、出力信号をプリンタ制御部207へ送信する。プリ

ンタ制御部 207 は、その信号をあるスレッシュレベル（スレッシュヨルドレベル：閾値）と比較して、BK に対する各色のずれ量を算出している。通常、センサ 105, 106 の出力信号は、実線で示したようにスレッシュレベルに対して余裕のある信号波形となっている。しかし、環境変化、経時変化、突発的な異常などによって、スレッシュレベルに満たない（換言すると、出力レベルがスレッシュレベルよりも高い）信号が出力される可能性がある。スレッシュレベルに満たない信号は、パターンの画像が薄く、かすれた場合に出力されるため、LD10211 の露光エネルギー（ここでは、光量と発光時間（PWM 値））を大きくすることによって、通常時はセンサ 105, 106 の出力信号にスレッシュレベルに対して十分な余裕を持たせ、異常が発生した場合でも出力信号がスレッシュレベルを下回らない（換言すると、スレッシュレベルよりも高いレベルの信号が出力されない）ようにしている。

#### 【0052】

実際の画像形成時（記録紙 104 に画像を形成する場合）に露光エネルギーを大きくしてしまうと、形成される画像が潰れた画像（いわゆる露出オーバーの状態）になってしまうため、位置ずれ補正時のみ露光エネルギーを変更する。位置ずれ検知パターンは、ライン画像であり、階調表現は行われないため、露光エネルギーを大きくしても問題は生じない。

#### 【0053】

上記の説明においては、光量と発光時間（PWM 値）との両方を変化させて露光エネルギーを変更していたが、どちらか一方のみを変化させるようにしてもよい。例えば、LD10211 の光量の最大定格の関係で光量を上げることができない場合や、8/8 パルスを使用している場合などは、光量と発光時間（PWM 値）とのいずれか一方を変えて露光エネルギーを変更すればよい。

#### 【0054】

##### 〔第 2 の実施形態〕

本発明を好適に実施した第 2 の実施形態について説明する。本実施形態による画像形成装置の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

#### 【0055】

図12に、感光体1011と現像部との電位の関係を示す。帯電電位 $V_C$ は、感光体1011の劣化状態に応じて上限が定まる。よって、帯電電位 $V_C$ と現像ローラのバイアス電圧（現像バイアス電圧） $V_B$ との差を $\Delta V_A$ 、現像ローラのバイアス電圧 $V_B$ とLD10211によって露光された部分の感光体電位 $V_L$ との差を $\Delta V_B$ とした場合、 $\Delta V_B$ を大きくすると、 $\Delta V_A$ が小さくなる。

$\Delta V_B$ が大きくなると画像濃度が高くなるが、 $\Delta V_A$ が小さくなると地汚れなどの問題が発生してしまう。このため、例えば、 $V_C$ を $-800\text{V}$ 、 $V_B$ を $-500\text{V}$ 、 $V_L$ を $-50\text{V}$ とするようにして最適化している。

#### 【0056】

実際の画像形成時には地汚れの発生は問題となるが、転写ベルト103に位置ずれ検出パターンを形成する場合には少々地汚れがあっても、センサ105、106はパターンを検出できる。例えば、上記の例においては、 $V_B$ を $-500\text{V}$ よりも上げる（値を小さくする）ことができる。

これにより、パターン濃度を高くして、スレッシュレベルに対する余裕度を上げることが可能となる。

#### 【0057】

図13に、本実施形態による画像形成装置の位置ずれ補正の動作の流れを示す。本実施形態による画像形成装置は、BKを基準として他の色の主走査画像位置、副走査画像位置及び主走査画像倍率を補正する装置であるため、BK以外の各色についてこの動作を実行する。

#### 【0058】

まず、現像バイアス電圧 $V_B$ を変更する。例えば、通常の画像形成時の設定値が $-500\text{V}$ である場合は、 $-600\text{V}$ に設定を変更する。

#### 【0059】

次に、この条件で、転写ベルト103上に位置ずれ検知パターンを形成する（ステップS202）。プリンタ制御部207は、転写ベルト103上に形成された位置ずれ検知パターンを、センサ105、106によって検出する（ステップS203）。プリンタ制御部207はセンサ105及び106の検出結果に基づいて、BKに対する主走査ずれ量、副走査ずれ量及び主走査倍率誤差を算出する

(ステップS204)。プリンタ制御部207は、算出したずれ量及び補正量が補正を必要とするレベルであるか否かを判断する(ステップS205)。

#### 【0060】

主走査ずれ量、副走査ずれ量及び主走査倍率誤差の少なくともいずれかが補正を必要とするレベルである場合(ステップS205/Yes)、プリンタ制御部207は補正データを算出する(ステップS206)。

主走査ずれ量や副走査ずれ量を変更する場合は、主走査ゲート信号発生部2022に主走査補正データを、副走査ゲート信号発生部2023に副走査補正データを設定し、/LGATE、/FGATEを生成させる(ステップS207)。

また、主走査画像倍率について補正するか否かは、倍率補正精度に基づいて判断する。補正を行う場合は、画像倍率を補正するために必要な周波数の設定値を算出し、書込クロック発生部205に対して設定し、クロックWCLKを生成する。

#### 【0061】

位置ずれの補正を行った後、変更した現像バイアス電圧VBを元に戻す(ステップS208)。

#### 【0062】

以上の一連の動作を、BK以外の各色に対して行い、各色それぞれについて/LGATE、/FGATE、及びWCLKを用いることにより、画像位置ずれ及び画像倍率を補正した画像を出力することができる。

#### 【0063】

##### 〔第3の実施形態〕

本発明を好適に実施した第3の実施形態について説明する。本実施形態による画像形成装置の構成は、第1の実施形態と同様である。

図14に、転写電流と画像濃度との関係を示す。以下の説明は、単色画像と2色重ね画像とを比較することで行う。

単色画像の場合は、転写電流の値がある幅(すなわち、転写電流の値が所定範囲)で画像濃度が安定しているのに対し、2色重ね画像の場合は、転写電流を高くしすぎると、画像濃度が急激に低下する。また、単色画像と2色重ね画像とで

は、濃度のピークポイントが若干異なっている。

位置ずれ検知パターンは、各色を重ねて形成しないため、単色画像に相当する。一方、通常の画像形成時は、一般的にはカラー画像を形成するため2色、3色、4色の重ねあわせを考慮する必要がある。さらに、記録紙104に画像を形成する場合と転写ベルト103に画像を形成する場合とでは、最適条件が異なってくる。

#### 【0064】

一般に、転写電流をある程度高くした方が画像濃度が高くなるため、位置ずれ検知パターンを形成する際には、通常の画像形成時よりも転写電流を高くする。この場合は、トナーちりなどの問題が発生しやすくなるが、位置ずれ検知パターンは少々ちりがあってもパターンの検知には影響しないため、パターン濃度を高くし、スレッショレベルに対する対して十分な余裕を持たせることができる。

#### 【0065】

図15に、本実施形態による画像形成装置が位置ずれ補正を行う場合の動作の流れを示す。本実施形態の位置ずれ補正動作では、プリンタ制御部207が転写電流をパラメータとして制御して位置ずれ補正を行う他は、第2の実施形態による画像形成装置と同様であるため、動作の詳細な説明は省略する。

#### 【0066】

〔第4の実施形態〕

本発明を好適に実施した第4の実施形態について説明する。本実施形態による画像形成装置の構成は第1の実施形態による画像形成装置と同様である。

図16に、トナー濃度とトナー付着量との関係を示す。トナー濃度は、低下しすぎると画像かすれが発生し、高すぎると地汚れなどが発生する。このため、通常、トナー濃度は、TC1からTC2の間になるように制御されている。

#### 【0067】

位置ずれ検出パターンの濃度が低下してセンサ105、106が検知不可能となる場合とは、トナー濃度がTC1に近い濃度であるため、条件によってはTC1を下回ることもあり得る。よって、トナーを補給して一時的にトナー濃度を上げることで、位置ずれ検出パターンの濃度を高くする。

この場合、実際のトナー濃度がTC2に近い値だったとして、地汚れが発生したとしても、センサ105, 106は位置ずれ検出パターンを検出することができる。すなわち、位置ずれ検出パターンの場合は、少々地汚れが発生しても、パターンの検出には影響はないため、パターン濃度を高くすることによって、スレッショレベルに対して十分な余裕を持たせることが可能となる。

#### 【0068】

なお、トナーの補給量は、位置ずれ補正後の画像に影響を与えないようにするために、パターン形成に必要なトナー量と適正トナー量の上限値TC2から実際に地汚れが発生するトナー濃度までの余裕度とに基づいて決定する。

#### 【0069】

図17に、本実施形態による画像形成装置が位置ずれ補正を行う際の動作の流れを示す。本実施形態の位置ずれ補正動作は、トナー補給動作を行う他は、第2の実施形態による画像形成装置と同様である。

#### 【0070】

##### 〔第5の実施形態〕

本発明を好適に実施した第5の実施形態について説明する。本実施形態による画像形成装置の構成は、第1の実施形態と同様である。

図18に、本実施形態による画像形成装置が位置ずれ補正を行う場合の動作の流れを示す。本実施形態における位置ずれ補正動作は、第4の実施形態における動作の流れとほぼ同様であるが、トナーの補給を行う前に現状のトナー濃度のチェックを行い（ステップS501）、予め設定されている値よりも小さい場合（ステップS501／Yes）にのみ、トナーの補給動作を実行する。

これ以外のステップでの動作は、第4の実施形態と同様である。

#### 【0071】

本実施形態による位置ずれ補正の動作では、トナー濃度が設定値よりも低い倍にのみトナー補給動作を実行するため、トナー補給が位置ずれ補正後の画像に影響を与えることを確実に防止することができる。

#### 【0072】

##### 〔第6の実施形態〕

本発明を好適に実施した第 6 の実施形態について説明する。本実施形態による画像形成装置の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

感光体 1 0 1 1 の回転の速度と転写の線速とを通常の画像形成時よりも遅くした場合は、変えた比率に応じて、副走査方向の書込密度が高くなり、その分単位面積当たりの露光エネルギーが大きくなる。

よって、転写の線速を小さくすることで位置ずれ検出パターンの濃度を高くし、スレッショレベルに対して十分な余裕設定することができる。

#### 【 0 0 7 3 】

図 1 9 に、本実施形態による画像形成装置が画像ずれを補正する際の動作の流れを示す。この動作は、プリンタ制御部 2 0 7 が転写の線速をパラメータとして画像ずれを補正する他は、第 2 の実施形態と同様であるため、動作の詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 7 4 】

##### 〔第 7 の実施形態〕

本発明を好適に実施した第 7 の実施形態について説明する。本実施形態による画像形成装置の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

本実施形態では、上記各実施形態において説明した画像ずれ補正の少なくとも一つを実行するものである。換言すると、本実施形態の画像形成装置は、上記各実施形態の画像形成装置が行う補正を、複数組み合わせることを可能としたものである。

上記各方法を組み合わせることで実行することにより、画像ずれをより正確に補正することができる。

#### 【 0 0 7 5 】

なお、上記各実施形態は、本発明の好適な実施の一例であり、本発明はこれらに限定されるものではない。

例えば、上記各実施形態においては、ドラム状の感光体を備える画像形成装置を例に説明を行ったが、感光体は他の形状であっても良い。

また、上記各実施形態では、Y、M、C、BK の 4 色を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置を例に説明を行ったが、本発明は、少なくとも二つの

画像を重ね合わせる画像形成装置であればよい。すなわち、別個に形成した同色の画像を重ね合わせる画像形成装置であってもよい。

このように、本発明は様々な変形が可能である。

#### 【 0 0 7 6 】

#### 【発明の効果】

以上の説明によって明らかなように、本発明によれば、確実に画像ずれの補正を実行できる画像形成装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明を好適に実施した第 1 の実施形態による画像形成装置の構成を示す図である。

#### 【図 2】

第 1 の実施形態による画像形成装置が備える画像形成部の構成を示す図である。

#### 【図 3】

第 1 の実施形態による画像形成装置が備える画像形成制御部の構成を示す図である。

#### 【図 4】

画像位置あわせ用パターンを示す図である。

#### 【図 5】

L D ユニットの構成例を示す図である。

#### 【図 6】

L D 制御部の構成例を示す図である。

#### 【図 7】

書出開始位置制御部の構成例を示す図である。

#### 【図 8】

画像形成部前段の構成例を示す図である。

#### 【図 9】

書出開始位置制御部の動作タイミングを示すタイミングチャートである。



**【図 10】**

第 1 の実施形態による画像形成装置の動作の流れを示すフローチャートである。

**【図 11】**

センサの出力信号の例を示す図である。

**【図 12】**

感光体と現像部との電位の関係を示す図である。

**【図 13】**

本発明を好適に実施した第 2 の実施形態による画像形成装置の動作の流れを示すフローチャートである。

**【図 14】**

転写電流と画像濃度との関係を示す図である。

**【図 15】**

本発明を好適に実施した第 3 の実施形態による画像形成装置の動作の流れを示す図である。

**【図 16】**

トナー濃度とトナー付着量との関係を示す図である。

**【図 17】**

本発明を好適に実施した第 4 の実施形態による画像形成装置の動作の流れを示す図である。

**【図 18】**

本発明を好適に実施した第 5 の実施形態による画像形成装置の動作の流れを示す図である。

**【図 19】**

本発明を好適に実施した第 6 の実施形態による画像形成装置の動作の流れを示す図である。

**【符号の説明】**

100 画像形成部

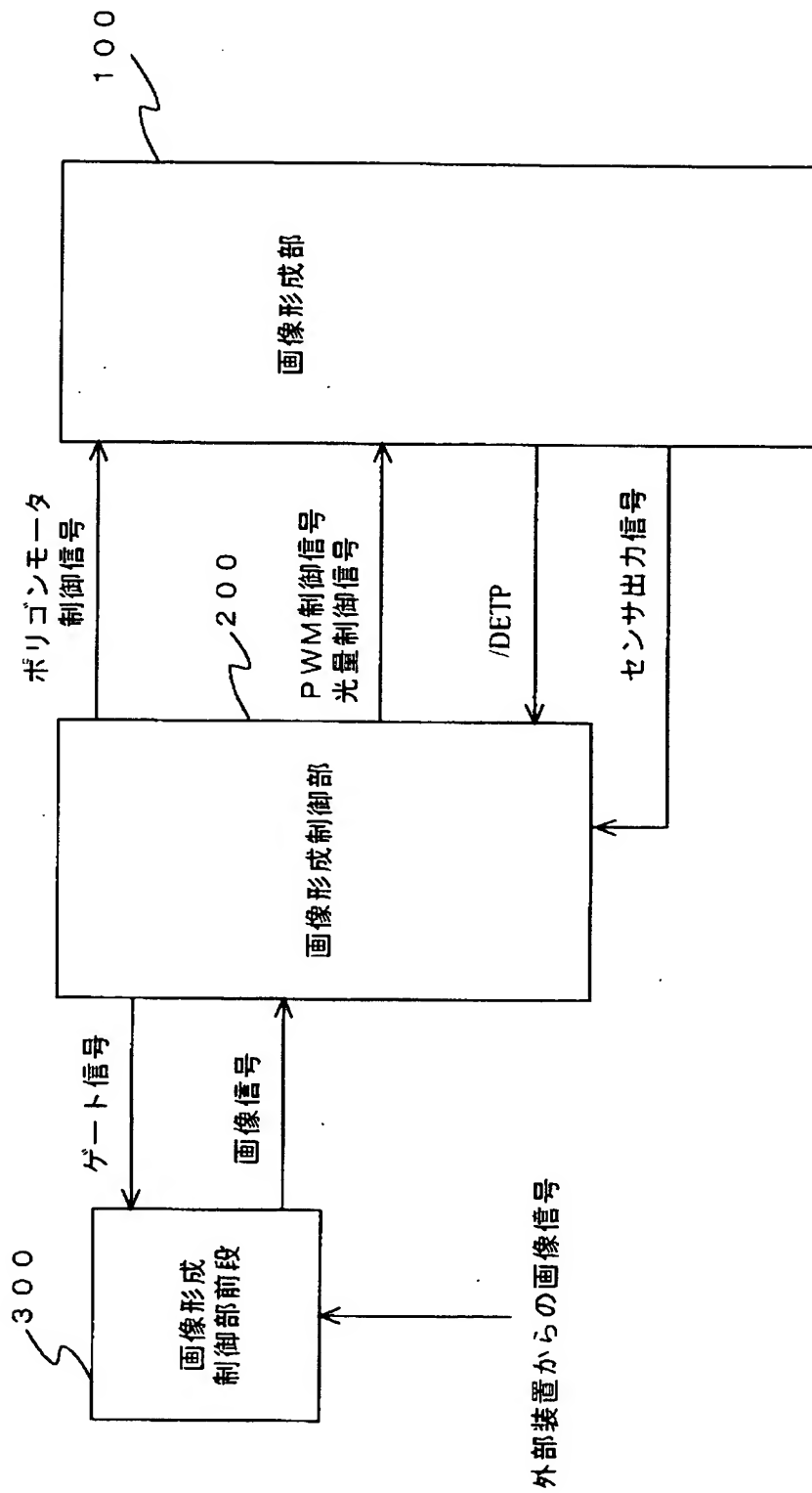
101、101a、101b、101c、101d 画像形成ユニット

- 102、102a、102b、102c、102d 光ビーム走査装置
- 103 転写ベルト
- 104 記録紙
- 105、106 センサ
- 200 画像形成制御部
- 201 ポリゴンモータ駆動制御部
- 202 書出開始位置制御部
- 203 LD制御部
- 204 同期検出用点灯制御部
- 205 書込クロック発生部
- 206 位相同期クロック発生部
- 207 プリンタ制御部
- 208 帯電電位制御部
- 209 現像バイアス制御部
- 210 転写バイアス制御部
- 211 トナー濃度制御部
- 300 画像形成制御部前段
- 301 ラインメモリ
- 1021 LDユニット
- 1022 ポリゴンミラー
- 1023  $f\theta$  レンズ
- 1024 BTL
- 1025 同期検出センサ
- 1026 レンズ
- 2021 主走査ライン同期信号発生部
- 2022 主走査ゲート信号発生部
- 2023 副走査ゲート信号発生部
- 2031 PWM信号発生部
- 2032 LD駆動部

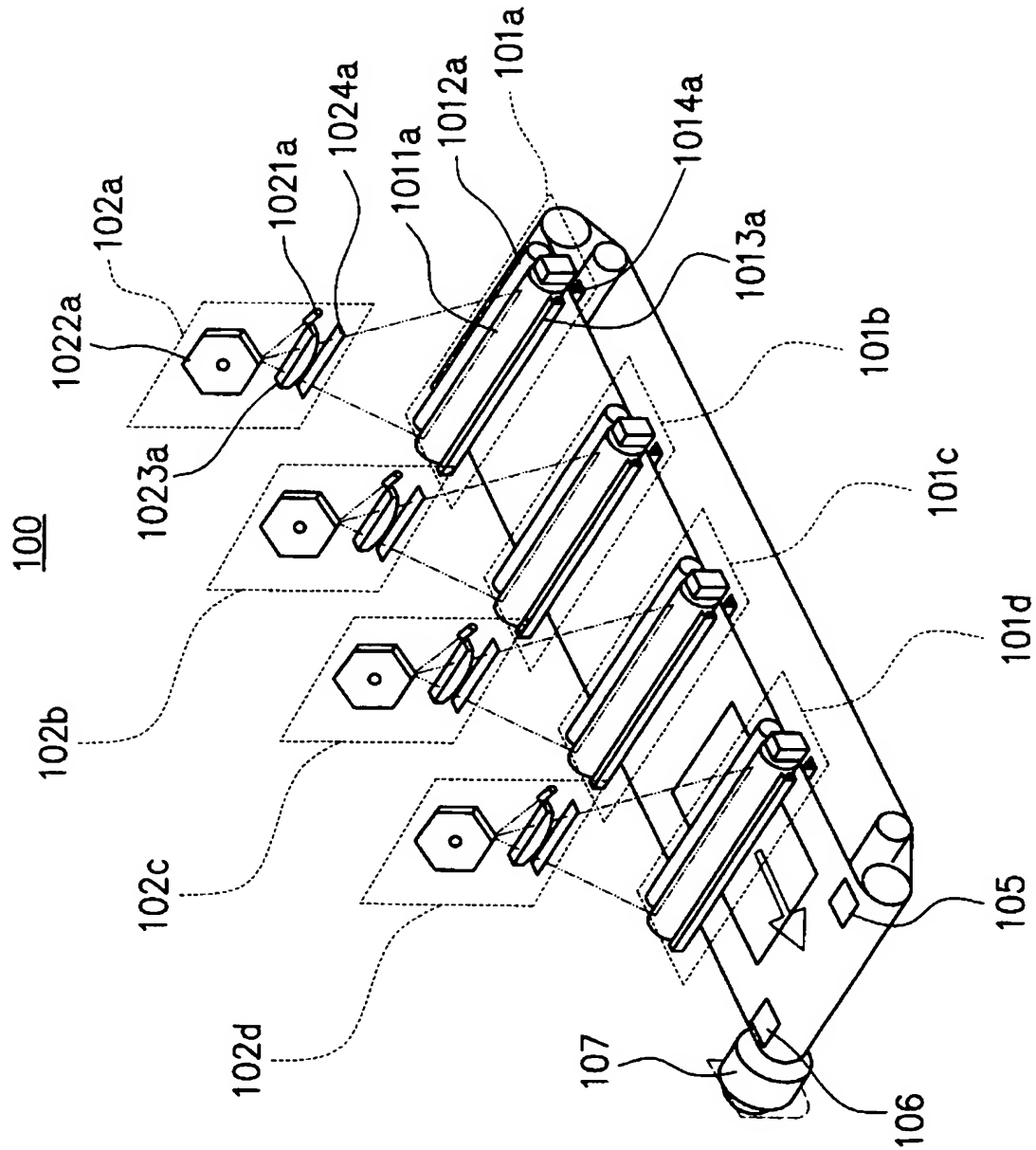
1 0 2 1 1   LD (レーザダイオード)  
1 0 2 1 2   PD (フォトダイオード)  
2 0 2 2 1   主走査カウンタ  
2 0 2 2 2、2 0 2 3 2   コンパレータ  
2 0 2 2 3、2 0 2 3 3   ゲート信号生成部  
2 0 2 3 1   副走査カウンタ

【書類名】 図面

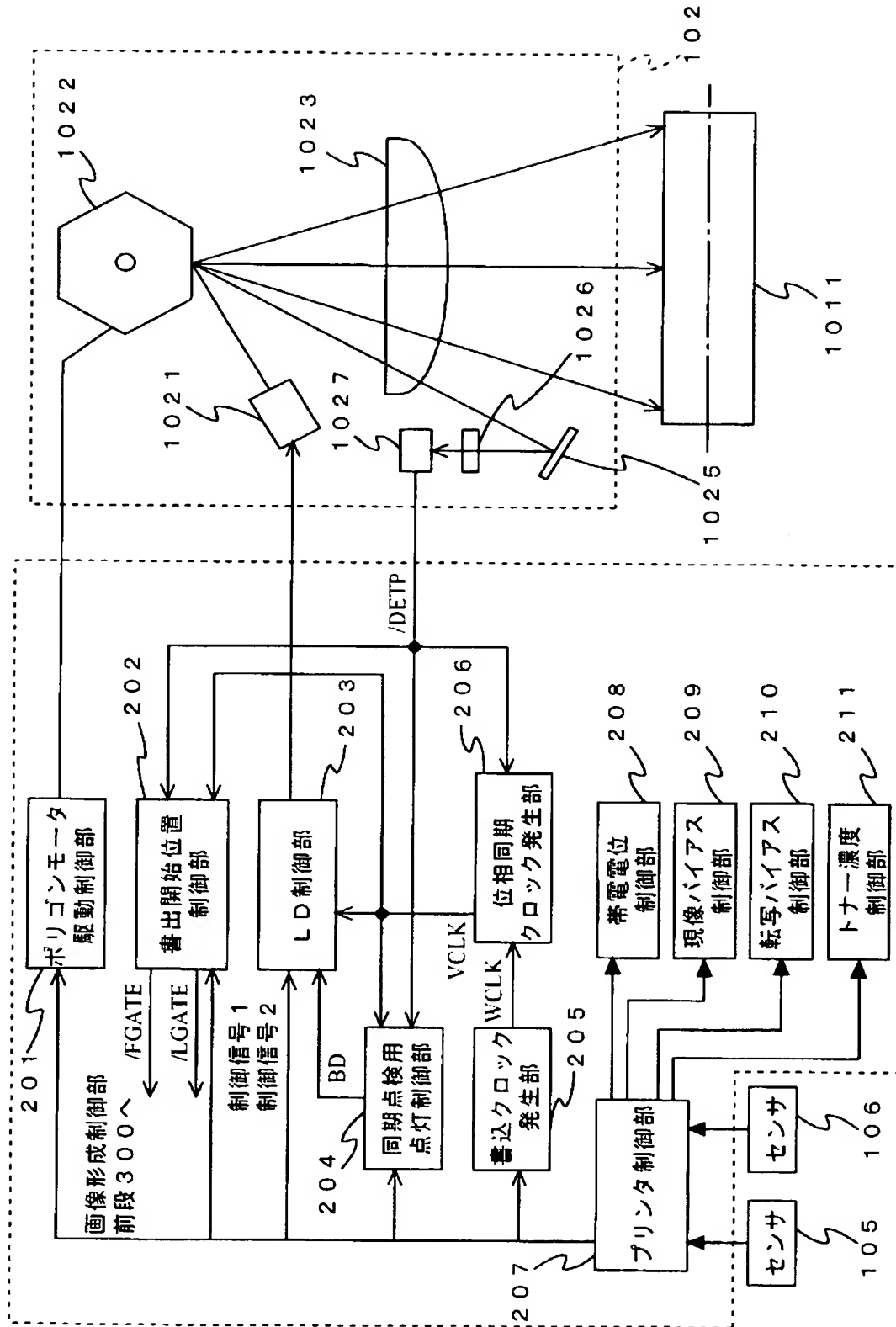
【図 1】



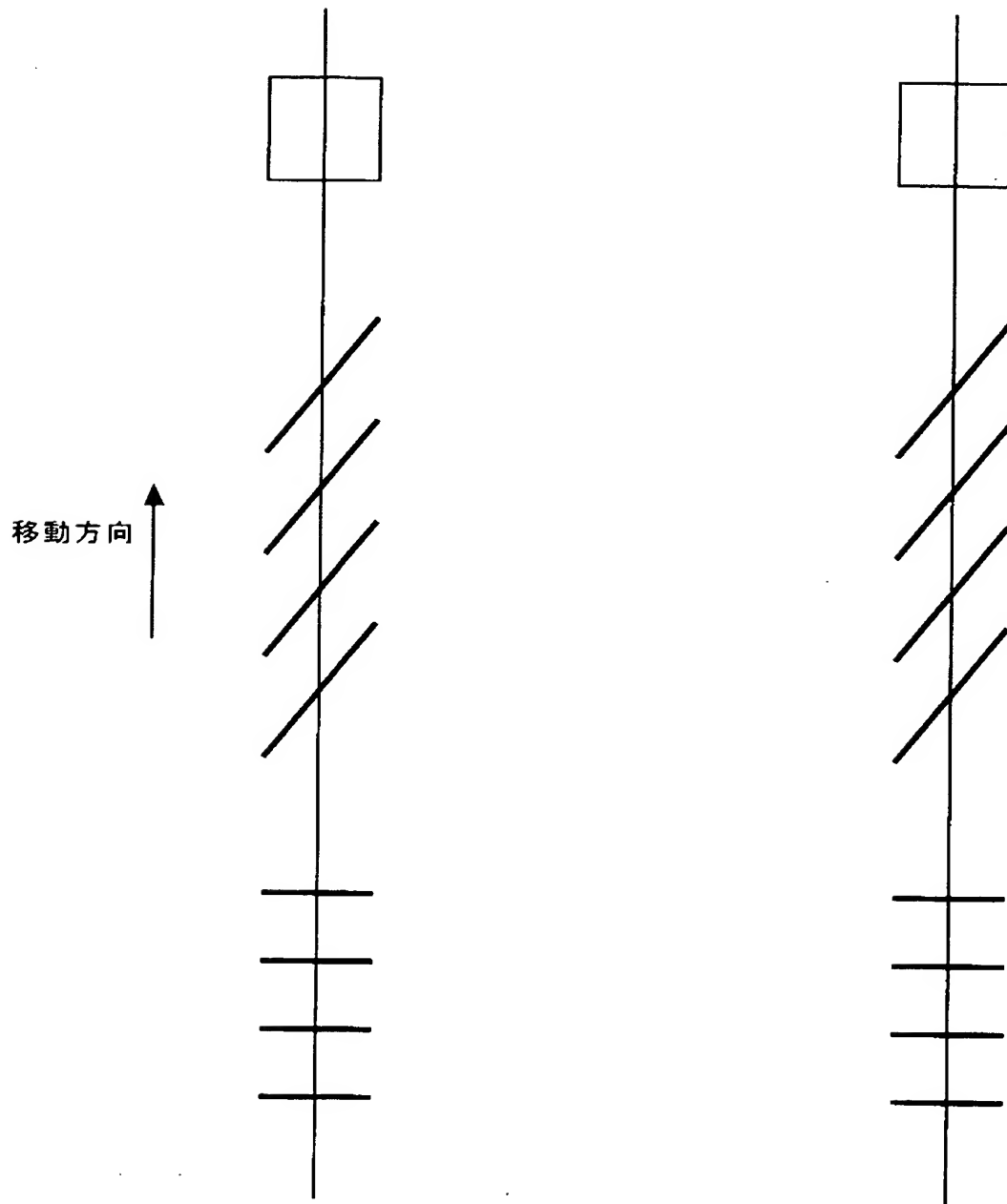
【図 2】



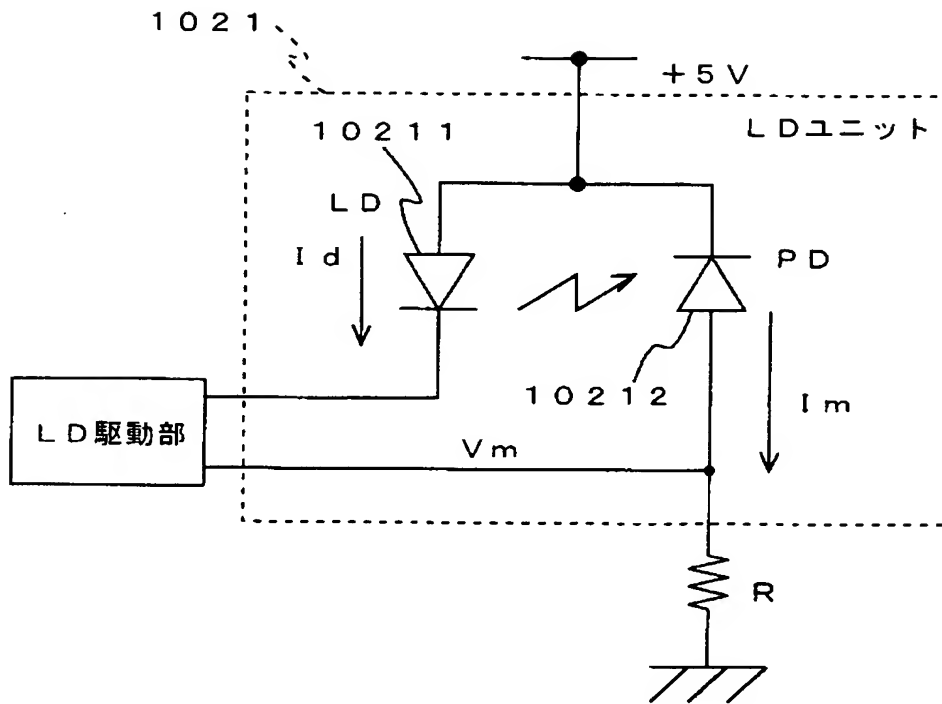
【図 3】



【図 4】

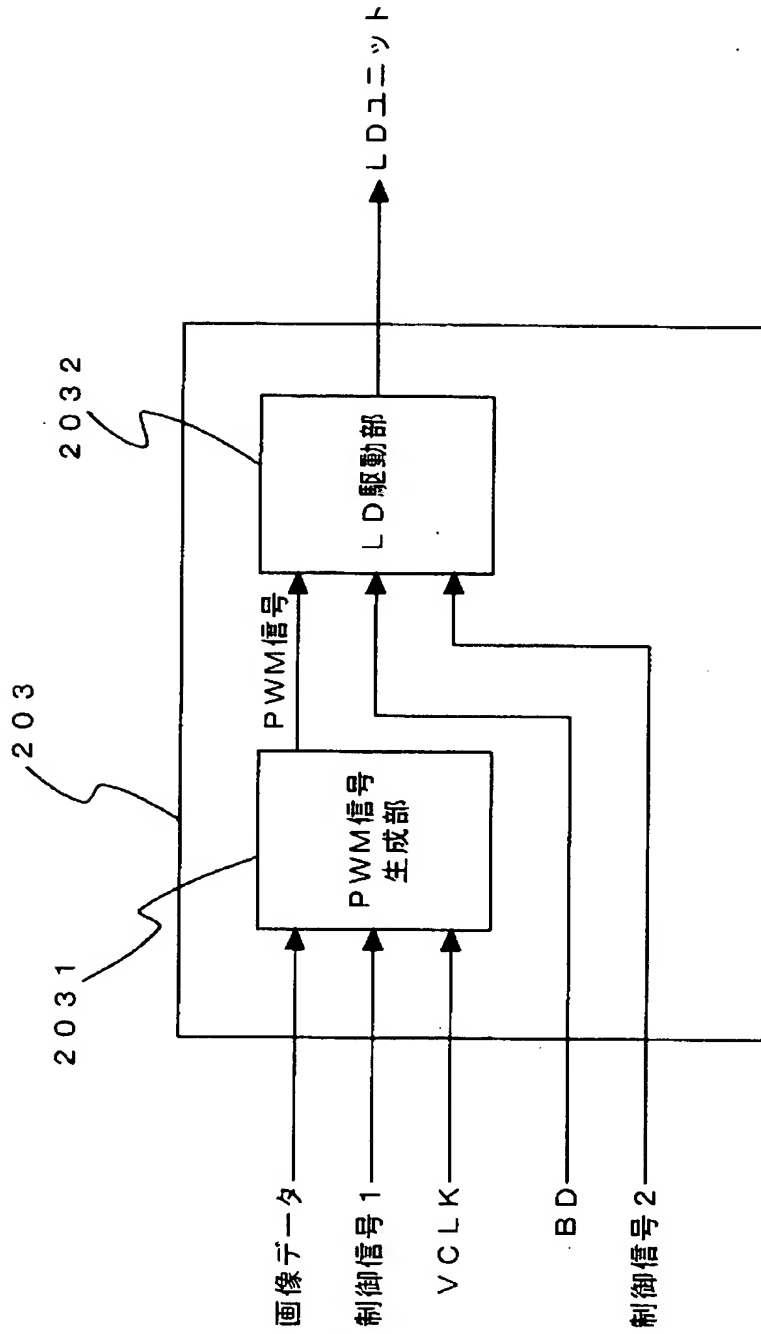


【図 5】

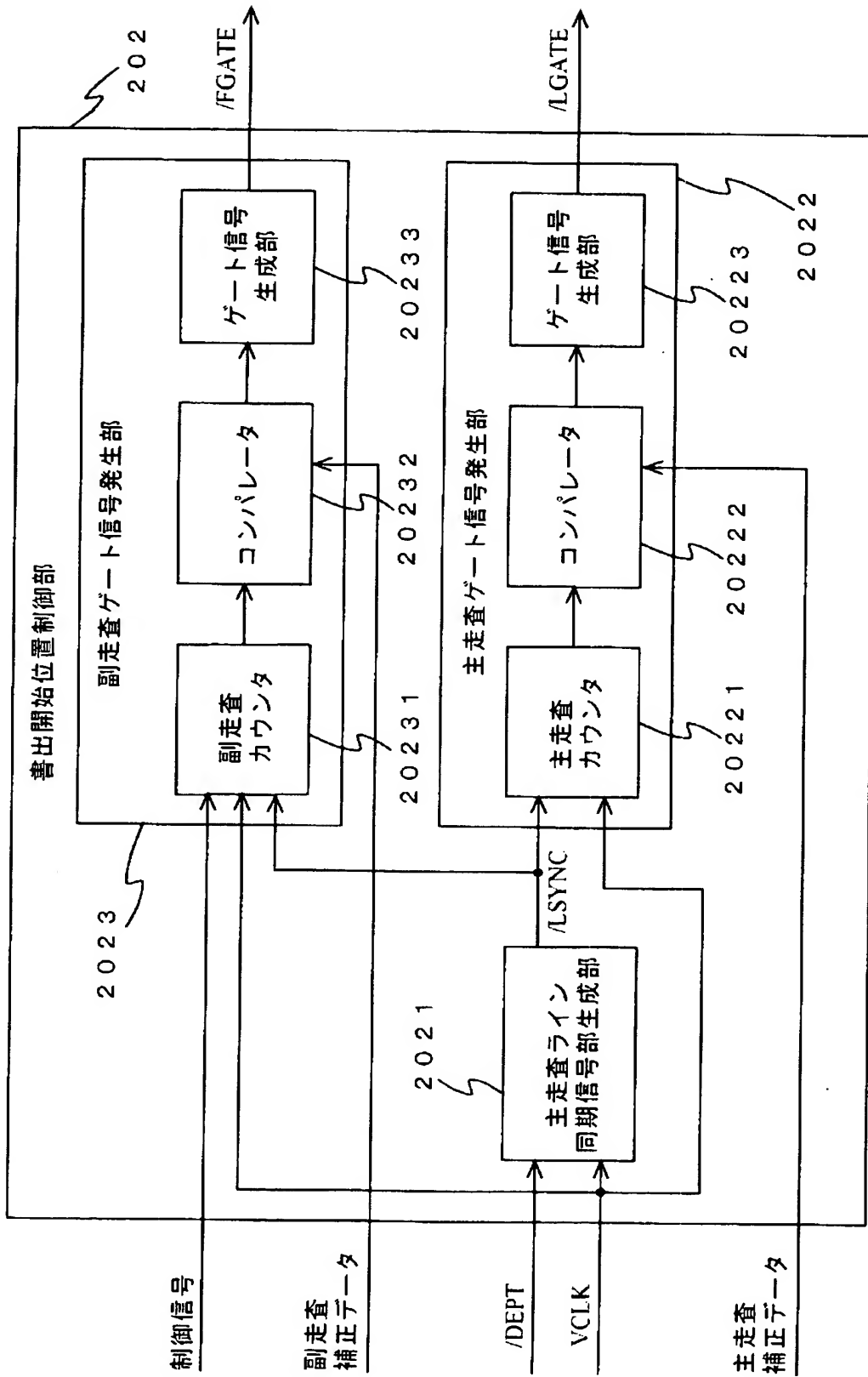




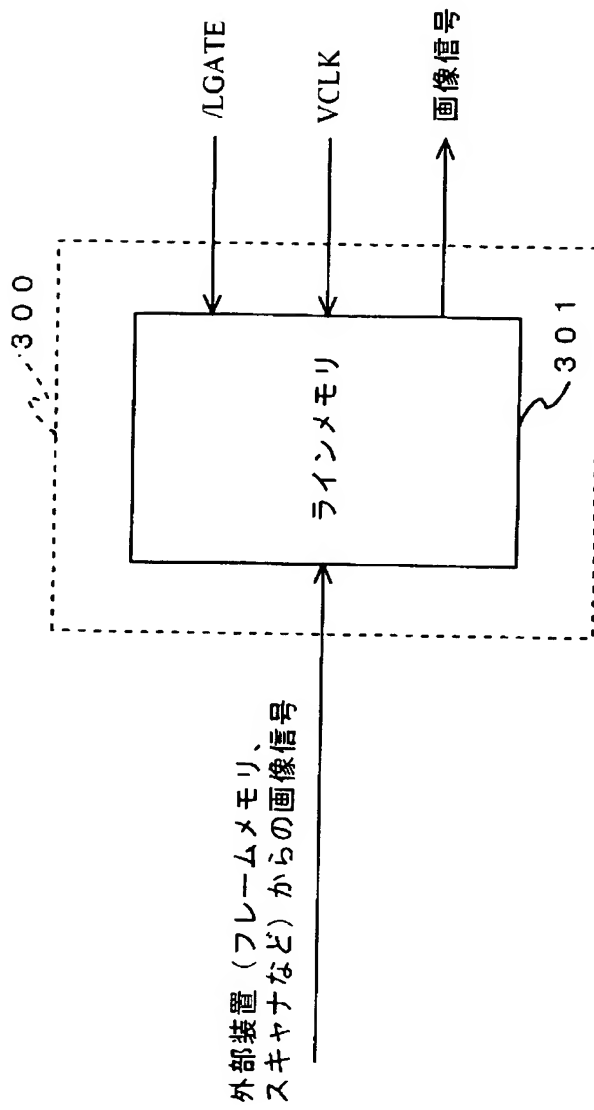
【図 6】



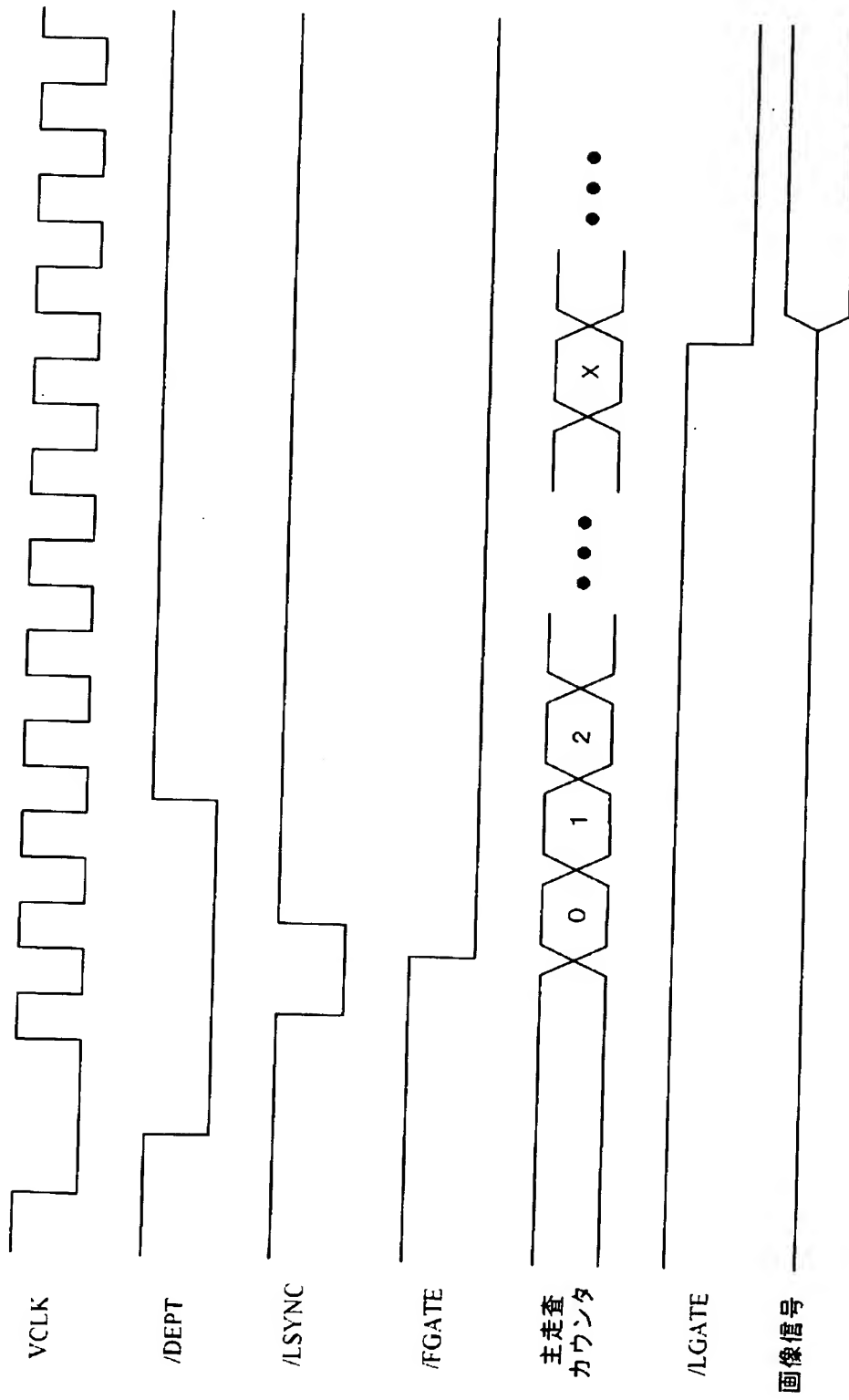
【図 7】



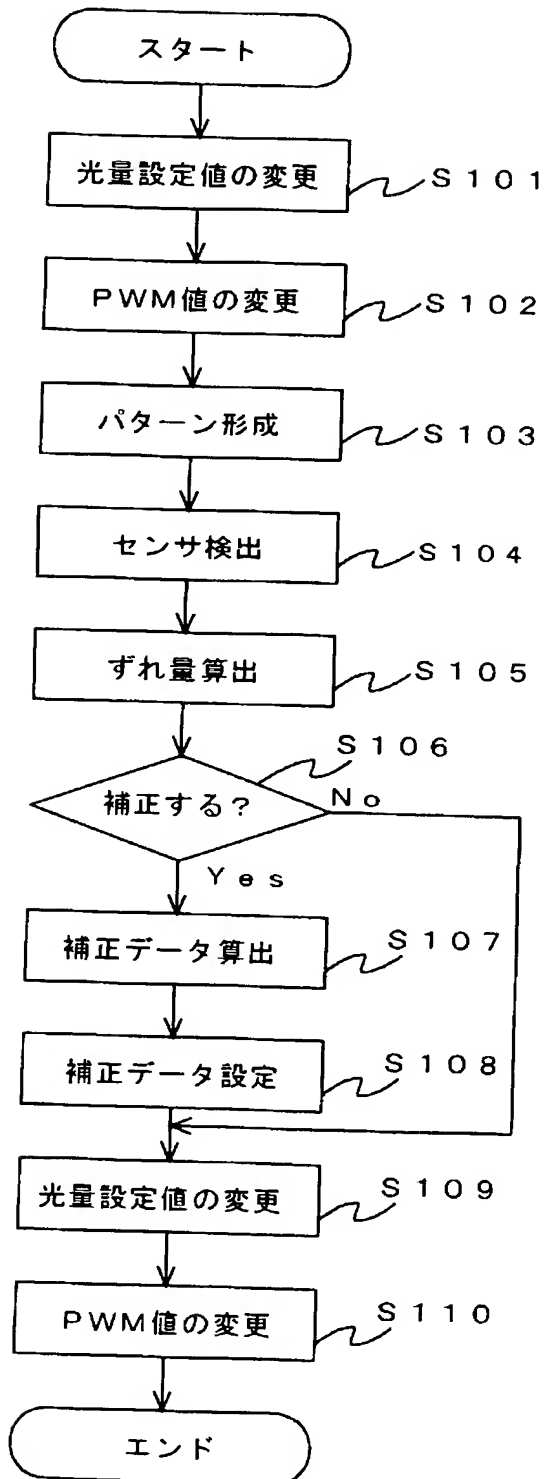
【図 8】



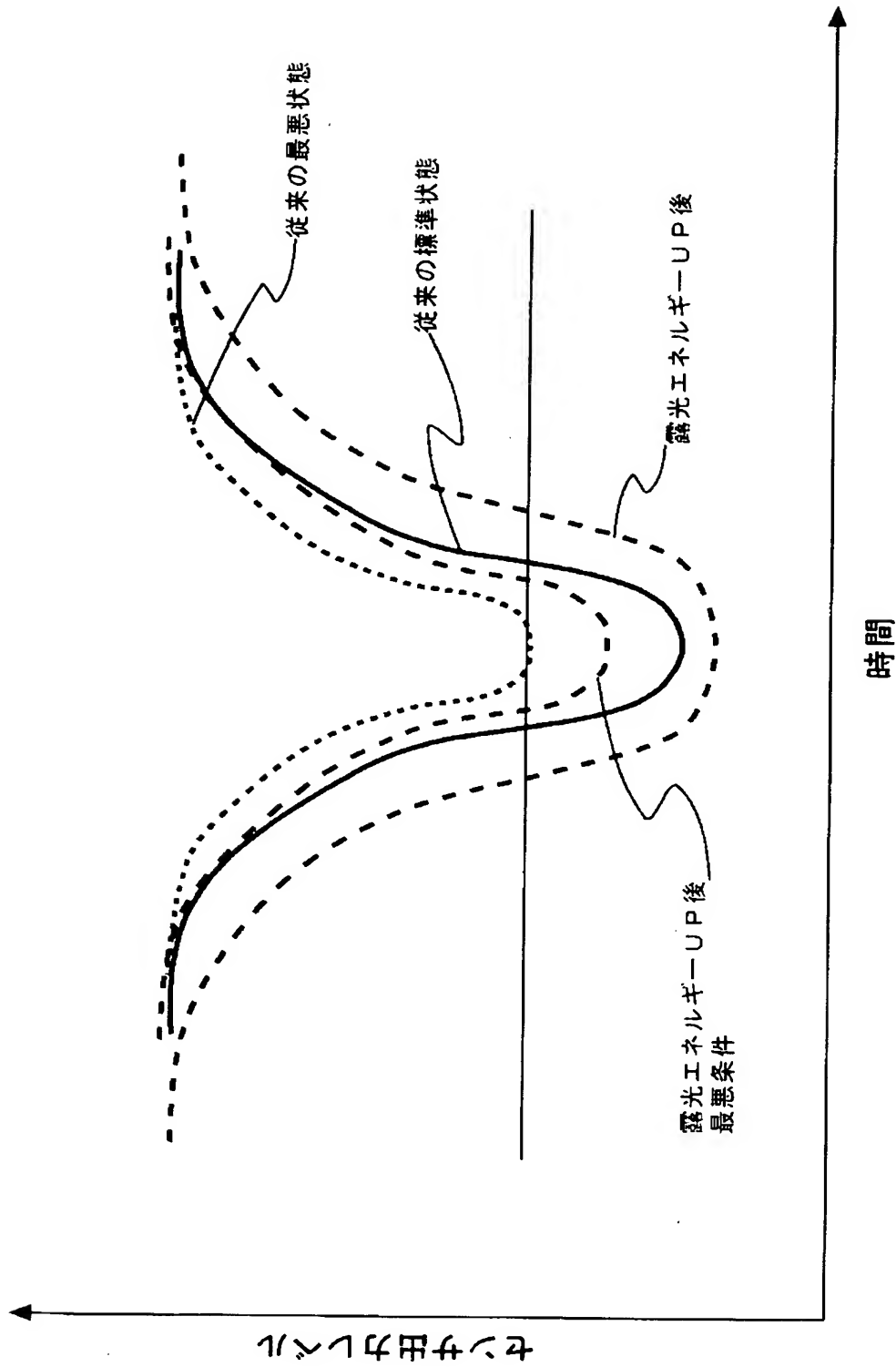
【図 9】



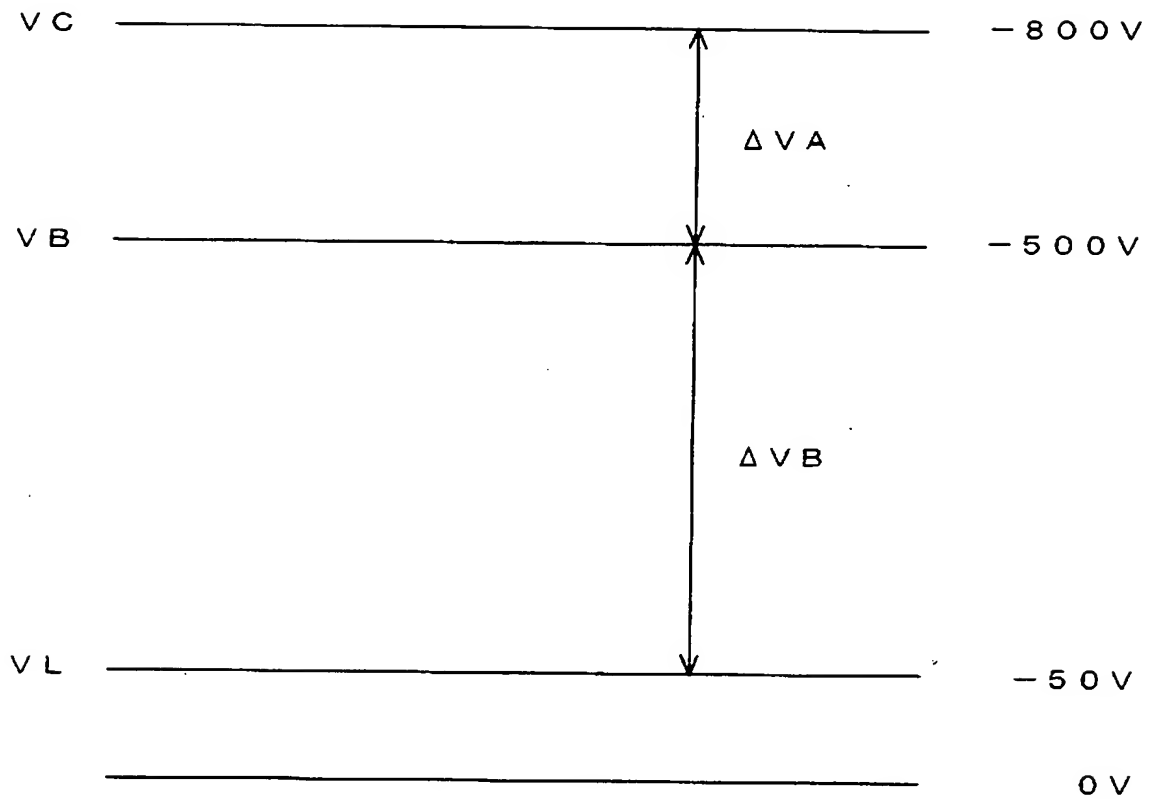
【図 10】



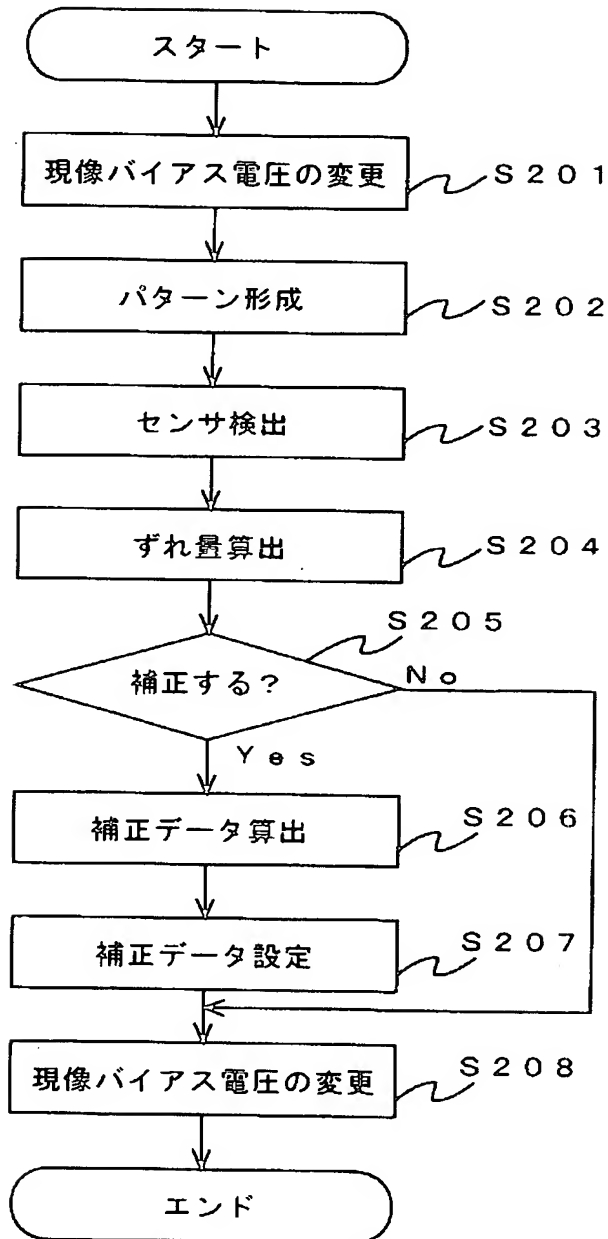
【図 11】



【図 12】

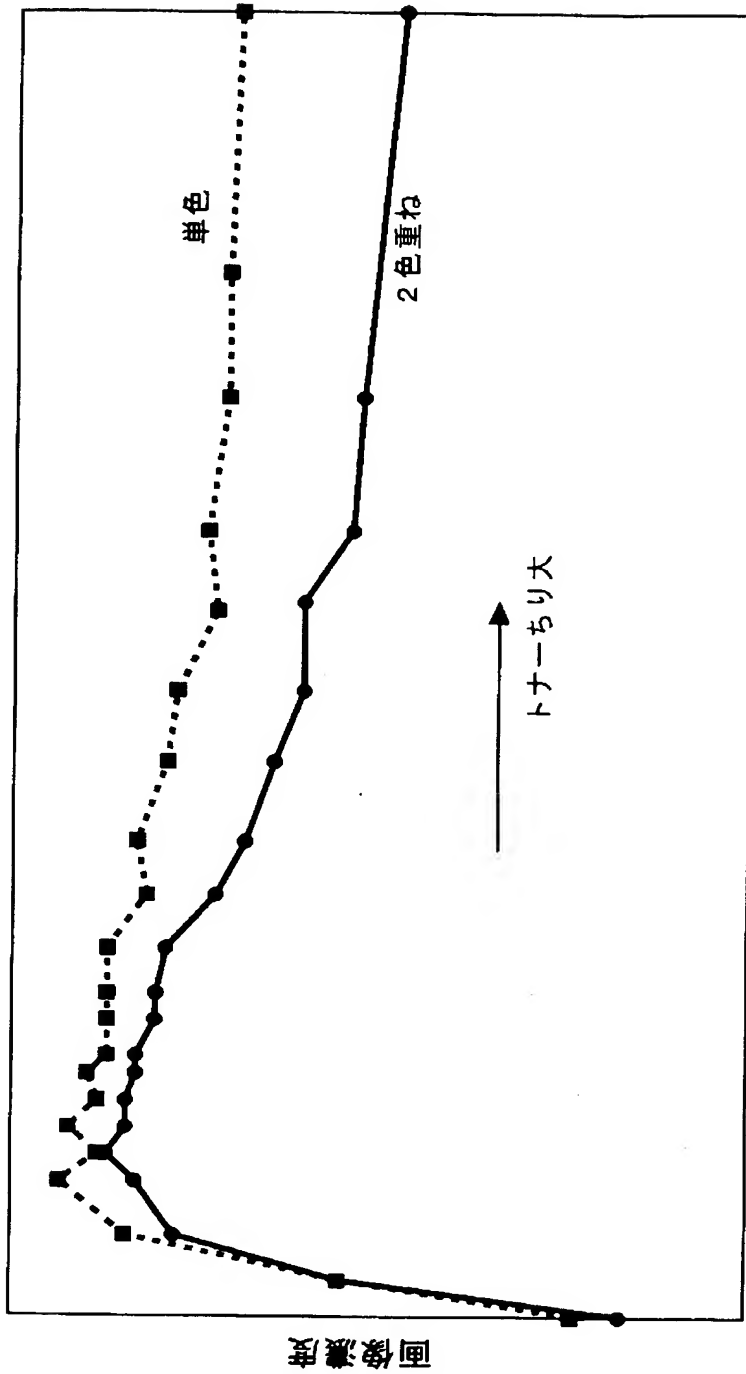


【図 13】



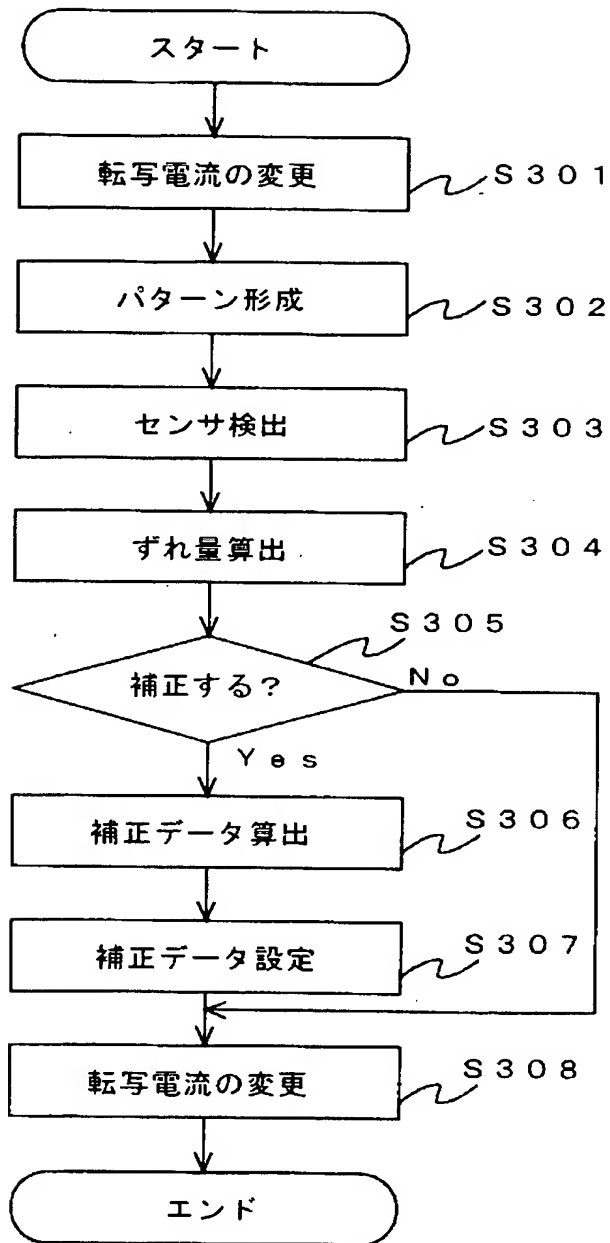


【図 14】

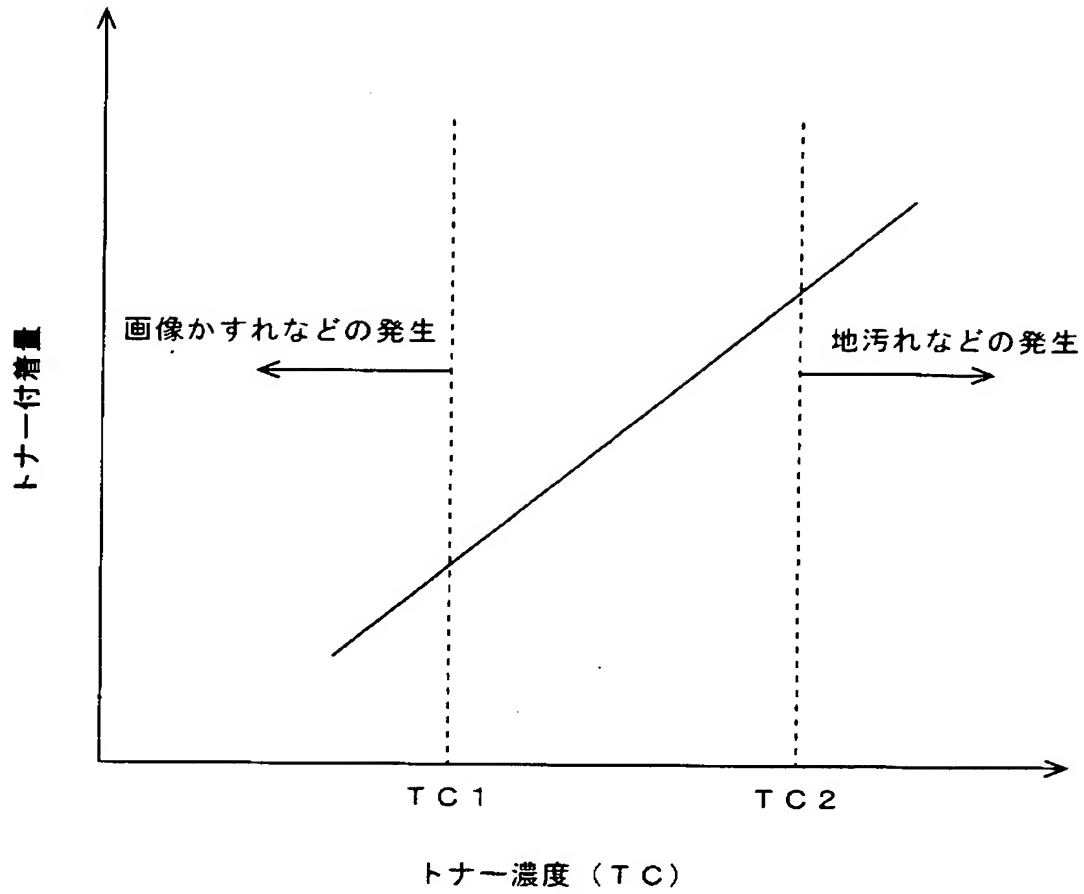


転写電流

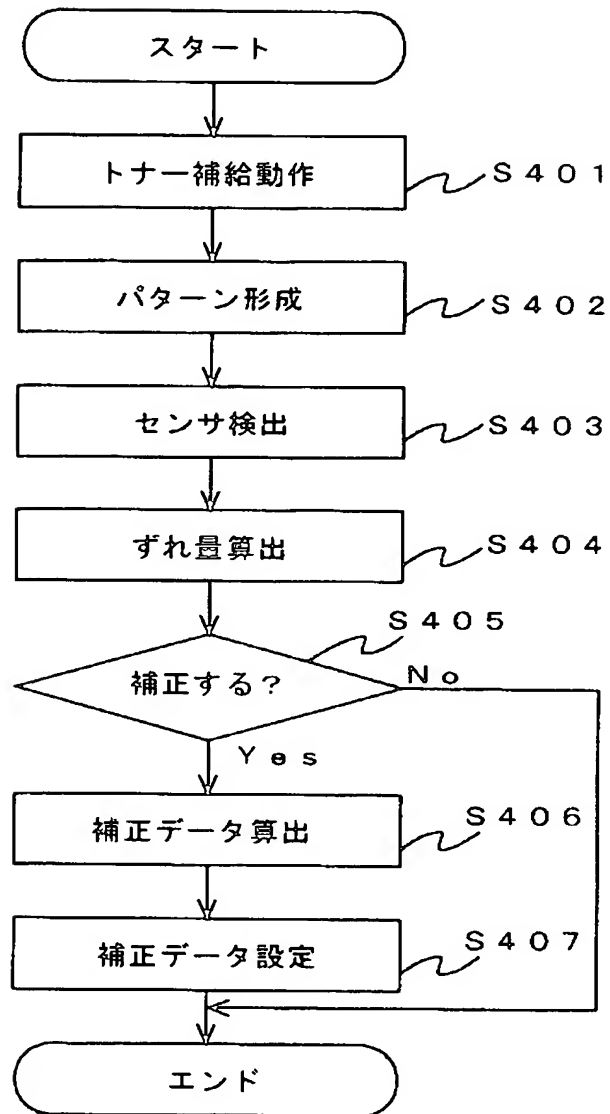
【図 15】



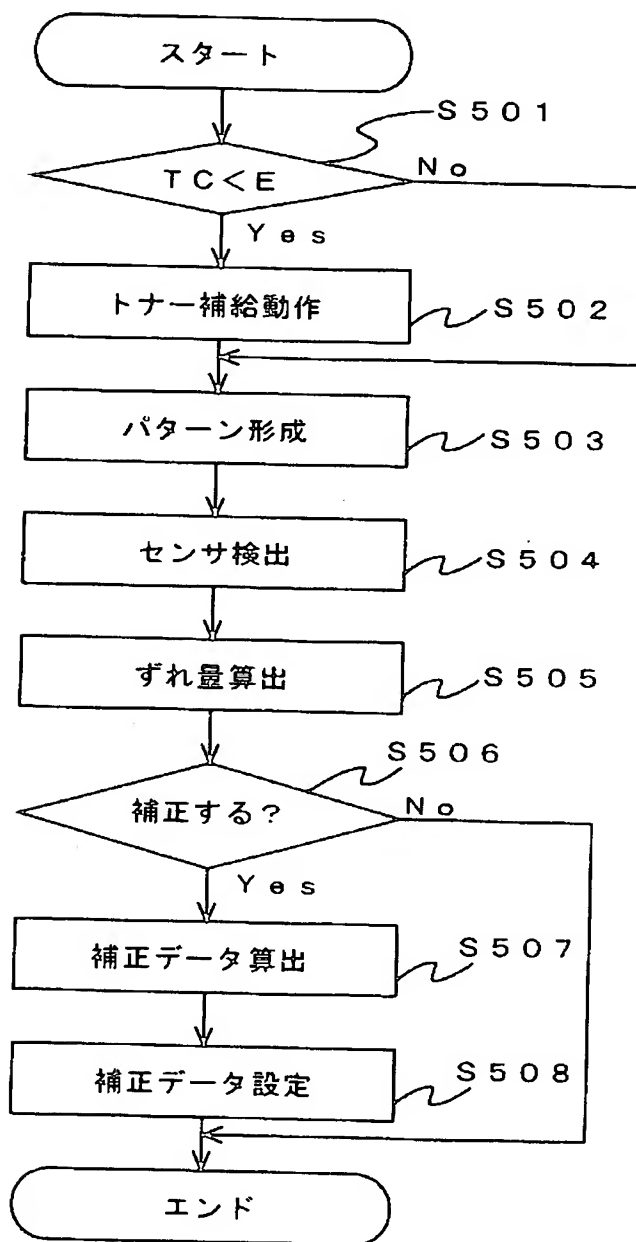
【図 16】



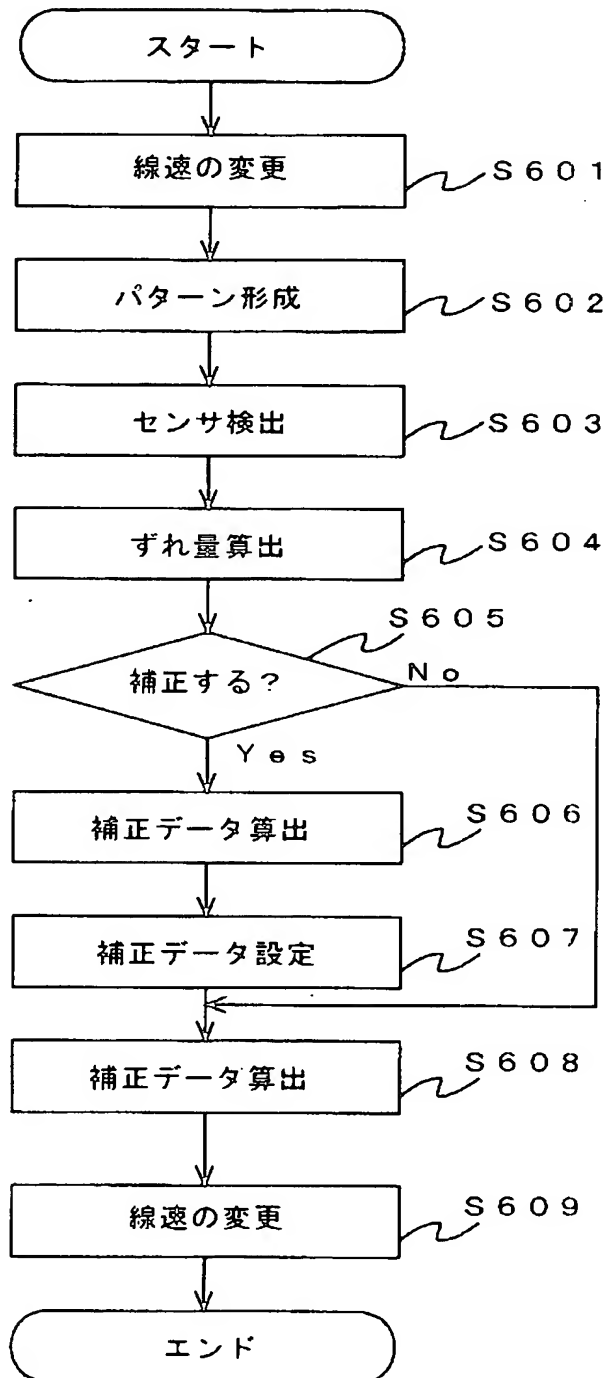
【図 17】



【図 18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 確実に画像ずれ補正を実行し、高品位の画像を得られる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 単色画像を画像形成する手段を各色別個に少なくとも二色分有し、少なくとも二色分の単色画像を重ね合わせて多色画像を画像形成する画像形成装置であって、各色それぞれについて、所定の補正用パターンを画像形成する光ビーム走査装置102と、画像形成した補正用パターンの位置を検出するセンサ105、106と、センサ105、106の検出結果に基づいて単色画像を画像形成する位置を変更するプリンタ制御部207とを有し、各色の補正用パターンを単色画像とは異なる作像条件で画像形成する。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 2 2 9 2 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー